

Publication No.: JP49-125900

Publication Date: December 2, 1974

Date of Filing: April 4, 1973

Applicant: NEC Corporation

Inventor: Masatomo YONEZAWA et al.

Title: PIEZOELECTRIC CERAMIC

### Abstract

A piezoelectric ceramic is made of solid solution composed of  $\text{KNbO}_3 \cdot \text{NaNbO}_3 \cdot \text{LiNbO}_3$ .

## 公開特許公報



特許願( )

登記号なし

昭和年月日

48.4.4

(2,000円) 特許庁長官 殿

発明の名称

アンペリック  
圧電性磁器

発明者

東京都港区芝五丁目7番15号

日本電気株式会社内

業者正書

住所 芝ノトヅ

特許出願人

東京都港区芝五丁目7番15号

(423) 日本電気株式会社

代表者 社長 小林宏

代理人

東京都港区芝五丁目7番15号

日本電気株式会社内

(6591) 弁理士 内原晋

電話 (452) 1111 (大代表)



## 明細書

## 1 発明の名称 圧電性磁器

## 2 特許請求の範囲

KNbO<sub>3</sub> - NaNbO<sub>3</sub> - LiNbO<sub>3</sub> で構成される  
固溶体から成ることを特徴とする圧電性磁器。

## 3 発明の詳細な説明

本発明は誘電率が小さく、電気機械結合係数  
が大きく、しかも機械的品質係数が小さい圧電  
性磁器にかかり、その主目的とする所は、超音  
波探傷器における探触子の振動子材料を提供す  
ることにある。

本発明の圧電性磁器は KNbO<sub>3</sub>-NaNbO<sub>3</sub>-LiNb  
O<sub>3</sub> 系固溶体で構成される。

本発明にかかる圧電性磁器の主たる応用目的  
である超音波探傷器では、探傷に用いる周波数  
は、200 kHz ~ 2.5 MHz の範囲内のものが  
大半分であり、特に 1 ~ 5 MHz の範囲のものが

⑪特開昭 49-125900

⑬公開日 昭49.(1974)12.2

⑭特願昭 48-38952

⑮出願日 昭48.(1973)4.4

審査請求 未請求 (全8頁)

庁内整理番号

2112 57  
6439 41

⑯日本分類

62 C23  
203 C13

最もよく用いられている。すなわち高い周波数  
領域で使用されるために探傷器用振動子の誘電  
率はできるだけ小さいことが望まれる。

そして、電気振動を超音波振動に変え、また超  
音波振動を電気振動に変える電気音響変換能率  
は電気機械結合係数の 2 乗に比例する。電気機  
械結合係数が大きいほど感度がよくなる。

さらに現在も、とも広く使用されている超音波  
探傷器はパルス式探傷器である。このパルス式  
探傷器では分解能を上げるために細いパルスを  
送受する必要があり、このためには振動子の機  
械的品質係数 (Q<sub>m</sub>) が小さいことが望まれる。

1 従来この振動子材料としては水晶、チタン酸  
バリウム系磁器、シリコンチタン酸鉛系磁器ま  
たは、KNbO<sub>3</sub> - NaNbO<sub>3</sub> 二成分系磁器が用  
いられてきた。しかしながら水晶では電気音響

変換能率がよくなく機械的品質係数 (Q<sub>m</sub>) が大  
きいし、チタン酸バリウム系磁器やシリコンチ

タノン酸鉛系磁器では誘電率が高くなり KNbO<sub>3</sub>-  
NaNbO<sub>3</sub> 系磁器では結晶型の変態温度が低いた

5

10

15

20

めに温度に対する安定度が悪いという欠点がある。そして水晶などの機械的品質係数 (Qm) の高い振動子の場合は、振動子の温度の共振を押えてパルス幅の増大を防止し分離能を高めるためダンパーを用いる必要があった。

本発明はこれらの欠点を除いた全く新しい圧電性磁器を提供するものである。

すなわち本発明は  $KNbO_3 - NaNbO_3 - LiNbO_3$  で構成される固溶体から成り、焼結性を容易にして、生産性を高めしかも誘電率が低く誘電損失の小さい径方向の電気機械結合係数の高いそして  $Qm$  の低い新しい圧電性磁器を提供するものである。

更に温度に対する安定度も著しく改善されており超音波探傷器用の振動子材料として優れた特性を持つ実用性に富む材料になっている。

次に本発明を実施例によつて具体的に説明する。

#### 実施例

本発明の磁器を得る出発原料として、炭酸カ

リウム ( $K_2CO_3$ )、炭酸ナトリウム ( $Na_2CO_3$ )

酸化ニオブ ( $Na_2O_3$ )、炭酸リチウム ( $Li_2CO_3$ ) の各粉末を用いた。

各粉末を所定量秤量し、無水エタノールを用いてポールミルで混合した。混合粉末を乾燥機 5 700℃ないし1000℃で予焼した。

粉砕後 700 kg/cm<sup>2</sup> の圧力で成型し、1000℃ないし1280℃で空気中において焼成した。得られた焼結磁器に鉛電極を焼き付けて、シリコンオイル中 100℃で 4 KV/mm の電界を 30 10 分印加して分離した。

以上のように圧電的に活性化した後 24 時間放熱し、圧電性を評価するために径方向断面における電気機械結合係数 ( $k_r$ )、機械的品質係数 ( $Qm$ ) を測定した。 $k_r$  や  $Qm$  の測定は、I. R 15 8 の標準回路の方法に従い。 $k_r$  の値の計算は共振および反共振周波数から計算する方式のものを採用した。

また誘電率は 1 MHz で測定した。

2  $KNbO_3 - NaNbO_3 - LiNbO_3$  固溶体を XX 20

$Na_xLi_xNbO_3$  (ただし  $x + y + z = 1.00$ ) と表わした時の  $x$ 、 $y$ 、 $z$  の代表的な値と焼成温度、 $k_r$ 、 $Qm$ 、 $\tan\delta$ 、 $Qm$  との関係を第 1 表に示す。

以下余白

第 1 表

$x$	$y$	$z$	焼成温度(℃)	$k_r(10)$	$\epsilon'$	$\tan\delta(10)$	$Qm$
1	0.05	0.95	0	1280	16.3	138	7.0
2	0.05	0.90	0.05	1260	16.8	114	2.8
3	0.10	0.90	0	1210	16.8	153	7.5
4	0.10	0.88	0.02	1180	22.4	138	2.0
5	0	0.98	0.02	—	14.8	158	2.4
6	0.10	0.86	0.04	1180	21.3	158	2.0
7	0.10	0.84	0.06	1170	22.4	140	2.8
8	0	0.92	0.08	—	20.0	180	1.9
9	0.09	0.83	0.08	1180	26.9	189	3.0
10	—	—	—	1160	27.5	192	2.1
11	—	—	—	1170	27.1	118	2.7
12	0.08	0.81	0.10	1180	28.8	106	2.0
13	0	0.88	0.12	—	22.8	200	2.0
14	0.09	0.79	0.12	1180	30.1	108	2.8
15	—	—	—	1140	30.8	108	2.6
16	—	—	—	1180	29.8	99	2.0
17	0.09	0.77	0.14	1130	29.5	98	1.9
18	0.09	0.75	0.16	1130	27.4	91	2.0
19	0.20	0.80	0	1170	19.7	800	2.8
20	—	—	—	1180	22.8	898	4.8
21	—	—	—	1190	17.5	320	11.0
22	0.19	0.76	0.05	1140	26.8	160	1.8
23	0.18	0.78	0.10	1110	33.0	140	2.7
24	—	—	—	1180	35.7	186	2.4
25	—	—	—	1150	32.4	138	2.0

注 1)  $\times$ に\*、 $\times$ に\*\*印を付したものは本発明に含まれない外成物である。

注 2)  $\times$ に\*\*印を付したものは文献「Journal of the American Ceramic Society Vol. 30 No. 11, 1947, pp. 629」に示された例を示す。

第1表から見れば明らかのように従来から公知の  $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  より  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  の二成分固溶体では、電気機械結合係数 ( $\alpha_r$ ) を大きくすれば、誘電率 ( $\epsilon_r$ ) も大きくなる欠点をさけることができなかつた。

しかしながら本発明の  $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  の三成分固溶体では  $\alpha_r$  を大きくすると共に、 $\epsilon_r$  を小さくすることができる。しかも  $Q_m$  は  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  二成分固溶体よりも小さい。そして  $\alpha_r$  が  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  二成分固溶体よりも大きくすることが可能な  $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  二成分固溶体は誘電損失 ( $\tan \delta$ ) が大きく、焼成温度に対して敏感で第1表の  $\alpha_r$  19 ないし  $\alpha_r$  21 が示すように、焼成温度変動に対して  $\alpha_r$  の変動が大きく、量産することが非常に困難であつた。

しかるに  $\alpha_r$  ないし  $\alpha_r$  11,  $\alpha_r$  14, ないし  $\alpha_r$  16,  $\alpha_r$  23 ないし  $\alpha_r$  25 が示すように本発明、組成物は焼成温度の変動に対して、 $\alpha_r$  より  $\epsilon_r$  の変動が小さく量産性の極めて高い実用性に

ある。

代理人 弁理士 内原 晋

富む材料になつてゐる。

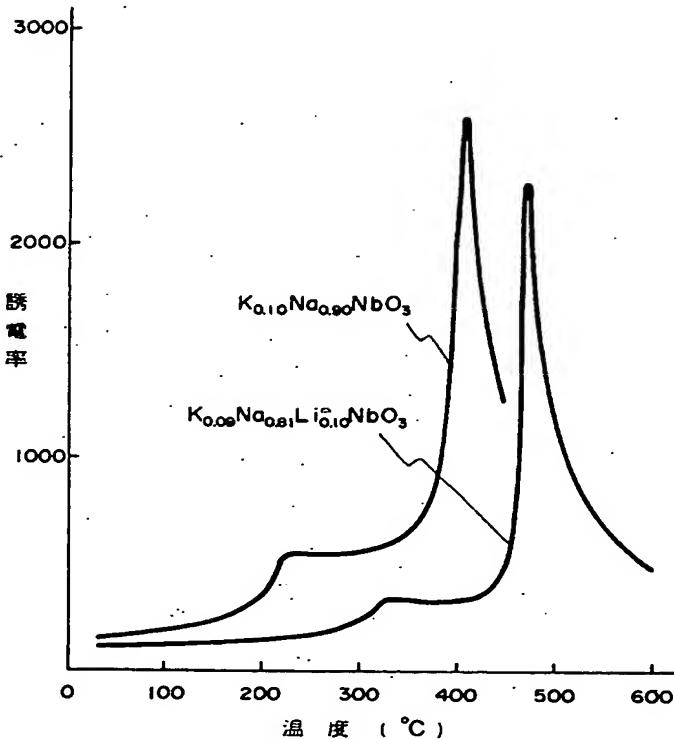
なお図は第1表の 3 および 12 の誘電率の温度依存性を示したものである。

この図から明らかのように  $\alpha_r$  3 ( $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  二成分系固溶体) は、約 230°C で異常が認められるのに対し、 $\alpha_r$  12 ( $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  三成分系固溶体) の誘電率は約 340°C まで異常が認められないという優れた温度安定性を示している。

このように本発明の  $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  三成分固溶体は、 $\alpha_r$  が大きく、 $\epsilon_r$  が小さい、 $Q_m$  の低い、 $\tan \delta$  の小さいしかも温度安定度の優れた、かつ焼結し易い量産性の高い超音波探傷器用振動子材料として優れた圧電性磁器を提供するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は  $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  系二成分固溶体および  $KNbO_3$  -  $NaNbO_3$  -  $LiNbO_3$  系三成分固溶体の温度に対する誘電率の変化を示したもので



明細書	1通
委任状	1通
図面	1通
願書副本	1通

特許 昭49-125900(4)  
手 続 補 正 書(自発)

昭和 48年 月 日  
48.7

特許庁長官殿

1. 事件の表示 昭和48年特許願第38953号

2. 発明の名称 圧電性振器

3. 補正をする者

事件との関係 出願人  
東京都港区芝五丁目33番1号  
(423) 日本電気株式会社  
代表者 小林宏治

4. 代理人

特許庁  
東京都港区芝五丁目33番1号  
出願人印  
日本電気株式会社内岡田  
(6591) 弁理士内原晋  
電話 東京03454-1111(大代表)

5. 補正の内容

山 原和48年4月4日付で提出致しました発明の全文を  
削除し、別紙訂正説明書を提出します。

### 訂正説明書

1. 発明の名称 圧電性振器

2. 特許請求の範囲

$KNbO_3-NaNbO_3-LiNbO_3$  で構成  
され、これを  $K_x \cdot Na_y \cdot Li_z NbO_3$  ただし  
 $x+y+z=1.00$

と表わした時に、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  がそれぞれ

x	y	z
0.05	0.93	0.02
0.49	0.49	0.02
0.40	0.40	0.20
0.04	0.76	0.20

で表わされる組成比で構成される組成範囲内にある組成比を持つことを特徴とする固溶体からなる圧電性振器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は圧電率が小さく、電気機械結合係数

が大きく、しかも接続用品質係数が小さい圧電性振器にかかり、その主目的とする所は、超音波振器における振子子の振動子材料を提供することにある。

本発明の圧電性振器は  $KNbO_3-NaNbO_3-LiNbO_3$  系固溶体で構成される。

本発明にかかる圧電性振器の主たる応用目的である超音波振器では、振動用いる固溶体は、200長辺  $\sim$  250長辺の範囲内のものが大部分であり、特に1  $\sim$  5μmの範囲のものが最もよく用いられている。すなわち高い周波数で使用するために振動用振子子の周波数はできるだけ小さいことが望まれる。

そして、電気駆動を超音波駆動に変え、また超音波駆動を電気駆動に変える電気音響変換係数は電気機械結合係数の2倍に比例する。電気機械結合係数が大きいほど感度がよくなる。

さらに現在もつとも広く使用されている超音波振器はペルス式振動器である。このペルス式振動器では分周能を上げるために細いペルスを

送受する必要があり、このためには振動子の機械的品質係数 (  $Q_m$  ) が小さいことが望まれる。

従来この振動子材料としては水晶、チタン酸バリウム系振器、ジルコンチタン酸鉛系振器または  $\text{KNaB}_3-\text{NaNb}_3$  二成分系振器が用いられてきた。しかしながら水晶では電気音響説明率がよくなく機械的品質係数 (  $Q_m$  ) が大きいし、チタン酸バリウム系振器やジルコンチタン酸鉛系振器では説明率が高くなり  $\text{KNaB}_3-\text{NaNb}_3$  系振器では結晶型の変態温度が低いために温度に対する安定度が無いといつ欠点があつた。そして水晶などの機械的品質係数 (  $Q_m$  ) の高い振動子の場合は、振動子の振幅の共振を抑えてペルス中の増大を防止し分解能を高めるためダンパーを用いる必要があつた。

本発明はこれらの欠点を除いた全く新しい圧電性振器を提供するものである。

すなわち本発明は  $\text{KNaB}_3-\text{NaNb}_3$  一ルミン  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  で構成される固溶体から成り、

コンオイル中 100°C で 4 kV/mm の電界を 30 分印加して分離した。

以上のように上述時に活性化した後 24 時間放置し、活性度を計測するため位方同振動子における機械的品質係数 (  $Q_m$  ) 、機械的品質係数 (  $Q_m$  ) を測定した。又  $\tau$  や  $\tau_m$  の測定は、I、R 等の標準回路の方法に従い、又  $\tau$  の値の計算は共振および反共振の波数から計算する方式のものを採用した。

また説明率は 1.5 Hz で測定した。

$\text{KNaB}_3-\text{NaNb}_3$  一ルミン  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  固溶体を  $\text{KxNa}_2\text{Li}_2\text{Nb}_3$  ( ただし  $x+y+z=1.00$  ) と表わした時の  $x$ 、 $y$ 、 $z$  の代表的な値と説明率、 $\tau_m$ 、 $\tau$ 、 $Q_m$  、 $Q_m$  との関係を第 1 表に示す。

以下示す

機械性を容易にして、生産性を高めしかも説明率が低く説明率の小さい後方内の電気機械結合係数の高いそして  $Q_m$  の低い新しい圧電性振器を提供するものである。

更に説明に対する安定度も著しく改善されてより説明率振動子用の振動子材料として優れた特性を持つ実用性に富む材料になつている。

次に本発明を実験例によつて具体的に説明する。

#### 実験例

本発明の振器を用る出発原料として、炭酸カリウム (  $\text{K}_2\text{CO}_3$  )、炭酸ナトリウム (  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  )、炭化ニオブ (  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  )、炭酸リチウム (  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  ) の各粉末を用いた。

各粉末を所定量秤量し、無水エタノールを用いてポールミルで混合した。混合粉末を乾燥機 700°C ないし 1000°C で予熱した。

粉砕後 700 ± 5% の圧力で成形し、1050°C ないし 1280°C で空気中にて焼成した。

得られた焼成振器に銀電極を焼付けて、シリ

第 1 表

	x	y	z	説明率 (Q <sub>m</sub> )	生産率 (Hz)	τ	説明率 (Q <sub>m</sub> )	τ
1*	0.05	0.55	0.00	1280	153	153	7.0	560
2	0.05	0.93	0.02	1240	17.5	120	2.5	530
3	0.05	0.85	0.10	1200	18.8	120	4.0	460
4	0.04	0.76	0.20	1100	17.0	128	4.5	490
5	0.05	0.90	0.05	1240	18.8	114	2.2	590
6*	0.10	0.90	0.00	1210	16.5	153	7.5	480
7	0.10	0.88	0.02	1180	22.6	128	2.9	360
8*	0.00	0.96	0.04	—	145	156	5.4	948
9	0.10	0.86	0.04	1180	21.3	138	2.9	490
10	0.10	0.84	0.06	1170	22.4	140	2.8	290
11*	0.00	0.92	0.08	—	20.0	180	1.9	541
12	0.09	0.83	0.08	1150	26.9	129	3.0	245
13	—	—	—	1150	27.3	132	2.1	220
14	—	—	—	1170	27.1	118	2.7	200
15	0.09	0.81	0.10	1150	28.5	106	2.0	340
16*	0.00	0.88	0.12	—	22.5	200	2.0	678
17	0.09	0.79	0.12	1130	30.1	105	2.8	420
18	—	—	—	1140	30.3	102	2.6	390
19	—	—	—	1150	29.5	99	2.0	400
20	0.09	0.77	0.14	1130	29.5	99	1.9	440
21	0.09	0.75	0.16	1130	27.4	91	2.0	490

22	0.8	0.74	0.18	1130	21.0	104	2.2	520
23	0.20	0.80	0.00	1170	19.7	300	8.2	340
24	"	"	"	1180	22.8	295	6.6	302
25	"	"	"	1190	17.5	320	10	180
26	0.19	0.76	0.05	1140	25.8	100	1.9	600
27	0.18	0.72	0.10	1110	33.0	140	2.7	300
28	"	"	"	1120	33.7	136	2.4	283
29	"	"	"	1130	32.4	132	2.5	260
30	0.17	0.68	0.15	1100	31.0	133	2.5	330
31	0.16	0.64	0.20	1080	0.20	133	1.5	350
32	0.30	0.70	0.00	1140	26.7	379	110	165
33	0.29	0.66	0.05	1100	30.2	276	3.6	161
34	0.27	0.63	0.10	1080	32.4	232	2.8	216
35	0.49	0.49	0.02	1100	34.5	400	3.5	150
36	0.675	0.475	0.05	1070	38.2	357	3.1	162
37	0.40	0.40	0.20	1050	34.0	450	3.8	230

注1) 異記\*印および\*\*印を付したものは本発明に含まれない組成物である。

注2) 異記\*\*印を付したものは、文献「Journal of the American Ceramic Society vol. 51, No. 11, pp. 629」に示された組成を示す。

の変動が小さく且つ性の極めて高い実用性に富む材料になつてゐる。

なお図は第1図および第15の説明中の組成表示を示したものである。

この図から明らかかなように、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ 二成分系固溶体は、約230℃で異常が認められることに対し第15 ( $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ — $\text{Nb}_2\text{O}_5$ 三成分系固溶体) の説明は約340℃まで異常が認められないといつ述べた温度安定性を示してゐる。

以上本発明の $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ 三成分系固溶体は異常が大きく、 $\alpha$ が小さい、 $\beta$ の低い、 $\gamma$ は且し小さいしかも磁気安定成のされたかつ強度高い磁性の高い組成改修器用強磁子材料としてされた圧電性磁器を提供するものである。

このようにされた特徴を示す本発明の組成範囲は、これを $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ たる $\text{Nb}_2\text{O}_5 + \text{NaNbO}_3 + \text{LiNbO}_3 = 1.00$ と設めた時に $x$ 、 $y$ 、 $z$ がそれぞれ

方1段から見れば明らかかなように近縁から公知の $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ および $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ の二成分系固溶体では、電気抵抗値(抵抗率)を大きくすれば、説明率(%)も大きくなる欠点を有りるとがでなかつた。

しかしながら本発明の $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ の三成分系固溶体では $\alpha$ を大きくすると共に、 $\beta$ を小さくすることができます。しかも $\beta$ は $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ 二成分系固溶体よりも小さい。そして $\alpha$ が $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ — $\text{LiNbO}_3$ 二成分系固溶体よりも大きくすることとか可能な $\text{Nb}_2\text{O}_5$ — $\text{NaNbO}_3$ 二成分系固溶体は説明率(説明率)が大きく、説明温度に対する敏感度で第1段の $\alpha$ と $\beta$ ないし $\alpha$ と $\gamma$ が示すように、説明温度に対する $\alpha$ の変動が大きく、敏感することが非常に困難であつた。

しかるに $\alpha$ と $\beta$ ないし $\alpha$ と $\gamma$ 、 $\alpha$ と $\delta$ ないし $\alpha$ と $\epsilon$ 、 $\alpha$ と $\zeta$ ないし $\alpha$ と $\eta$ が示すように本発明組成物は説明温度の説明に対する $\alpha$ および

x	y	z
0.05	0.93	0.02
0.49	0.49	0.02
0.40	0.40	0.20
0.04	0.76	0.20

と設わざれる組成比で図示される説明範囲内に該定される。

$\alpha$ の値が上記組成範囲よりも小さい領域では(設置すれば $y$ の値が上記組成範囲よりも大きい領域では)生磁性物に異常が10%以下に低下し、实用性を失つてしまつ。また $\alpha$ の値が上記組成範囲よりも大きい領域では(設置すれば $y$ の値が上記組成範囲よりも小さい領域では)均一な固溶体を形成しなくなり、完全な磁結晶を得ることが困難となる。

$\alpha$ の値が上記組成範囲よりも小さい領域では電気抵抗が著しく低下し分極処理が困難となり生磁性を失なつてしまつ。一方 $\alpha$ の値が上記組成よりも大きい領域では、異常が10%以下に著しく低下し实用性を失なつてしまつ。

## 手 続 補 正 書(自発)

昭和 年 月 日  
49. 5. 15

従つて本発明の有効な組成範囲は上記のよう  
に決定される。

## 4. 図面の記述を説明

主に Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系二成分固溶  
体およびNb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—LiNb  
O<sub>3</sub>系三成分固溶体の組成に対する特徴の変  
化を示したものである。

特許庁長官 殿

1. 事件の表示 昭和48年 特許 願第38952号

2. 発明の名称 压電性磁石

3. 補正をする者

代理人 弁理士 内原晋

事件との関係

出願人

東京都港区芝五丁目33番1号

(423)

日本電気株式会社

代表者 小林宏治

## 4. 代理人

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

(6591) 弁理士 内原晋

電話 東京(03)454-1111(大代表)

## 5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の範囲および実施例の範

## 6. 補正の内容

「20.0」と補正する。

- (1) 明細書第3頁第14行目の「温度」を  
「温度」と補正する。
- (2) 明細書第4頁13行目の「(Nb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)」を  
「(Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)」と補正する。
- (3) 明細書第5頁7行目の「I<sub>1</sub>RE」を「IRE」  
と補正する。
- (4) 明細書第5頁10行目の「1MHz」を  
「1kHz」と補正する。
- (5) 明細書第7頁2行目の $\tan\delta$ 「1.07」を「2.03」  
と補正し、「300」を「268」と補正し $\tan\delta$   
「82」を「45」と補正し $\tan\delta$ 「340」を  
「290」と補正する。
- (6) 明細書第7頁3行目の「205」を「250」と  
補正する。
- (7) 明細書第7頁4行目の $\tan\delta$ 「175」を  
「190」と補正し $\tan\delta$ 「320」を「272」と補正し  
 $\tan\delta$ 「210」を「90」と補正し $\tan\delta$ 「180」  
を「258」と補正する。
- (8) 明細書第7頁10行目の $\tan\delta$ 「0.20」を

代理人 弁理士 内原晋

## 出願人住所変更および代理人印鑑変更届

昭和 48年 9月 日

48.9.7

特許庁長官殿

1. 事件の表示 昭和48年特許 第88958号

2. 発明の名称 圧電性薄膜

3. (1) 住所を変更した者

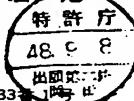
事件との関係 出願人

旧住所 東京都港区芝五丁目7番15号

新住所 東京都港区芝五丁目33番1号

名称 (423) 日本電気株式会社

代表者 小林宏治



4. (2) 印鑑を変更した者

事件との関係 代理人

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

弁理士 内原晋



代理人

東京都港区芝五丁目33番1号

日本電気株式会社内

(6591) 弁理士 内原晋

電話東京(03)454-1111(大代表)